

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-293652  
(43)Date of publication of application : 05.11.1996

(51)Int.Cl.

H05K 1/09

(21)Application number : 07-099124  
(22)Date of filing : 25.04.1995

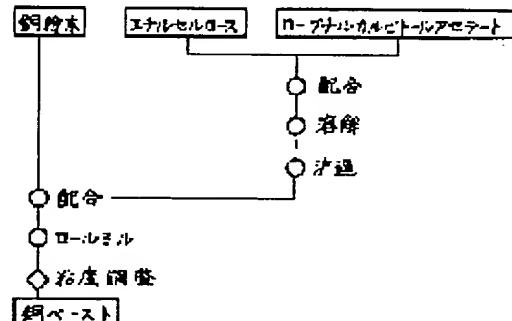
(71)Applicant : HITACHI LTD  
(72)Inventor : HORIKOSHI MUTSUMI  
SEKIHASHI MASAO  
TOZAKI HIROMI  
MORI YASUHIRO  
NOGUCHI TAKAHIRO  
SHOJI FUSAJI  
KINOSHITA MADOKA

## (54) MANUFACTURE OF COPPER PASTE, CERAMIC MULTILAYER PRINTED CIRCUIT BOARD AND MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a method of manufacturing a ceramic multilayer printed circuit board, which can reduce the number of defects in a wiring pattern.

CONSTITUTION: A binder, such as ethyl cellulose, is compounded with organic solvent, such as n-butylcarbitol acetate, the binder is dissolved to turn into a vehicle, this vehicle is filtered by a filter of a hole diameter of 5 to 50 $\mu$ m or thereabouts, for example, the filtered vehicle is compounded with copper powder and the vehicle is mixed with the copper powder to turn into a copper paste. This copper paste is used in the manufacture of a ceramic multilayer printed circuit board, desired patterns are respectively printed on green sheets, then, the green sheets are laminated and the laminated material is subjected to firing to manufacture the board.



### LEGAL STATUS

- [Date of request for examination] 04.09.1998  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.12.2000  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]

(19) 日本国特許庁(JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-293652

(43) 公開日 平成8年(1996)11月5日

(51) Int. C1. 6 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
H 05 K 1/09 7511-4 E H 05 K 1/09 D

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-99124

(22) 出願日 平成7年(1995)4月25日

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72) 発明者 堀越 瞳  
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日  
立製作所汎用コンピュータ事業部内  
(72) 発明者 関端 正雄  
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日  
立製作所汎用コンピュータ事業部内  
(72) 発明者 戸▲崎▼ 博己  
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日  
立製作所汎用コンピュータ事業部内  
(74) 代理人 弁理士 薄田 利幸

最終頁に続く

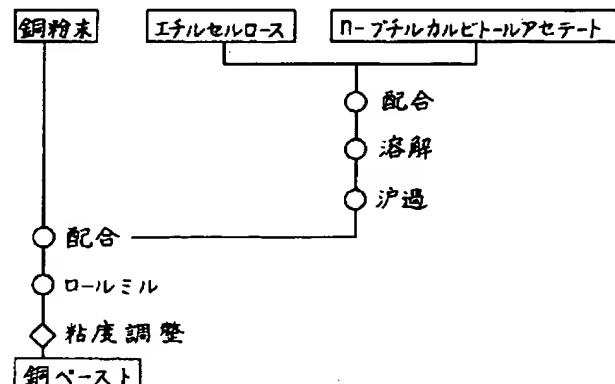
(54) 【発明の名称】銅ペーストの製造方法、セラミック多層配線基板及びその製造方法

## (57) 【要約】

【目的】配線パターンの欠陥数を減少させることのできるセラミック多層配線基板の製造方法。

【構成】エチルセルロース等のバインダとn-ブチルカルビトールアセテート等の有機溶剤を配合し、バインダを溶解してビヒクルとし、これを、例えば、孔径5~50μm程度のフィルタにより濾過し、濾過したビヒクルと銅粉を配合し、混合して銅ペーストとする。セラミック多層配線基板は、この銅ペーストを用い、グリーンシートに所望のパターンを印刷し、次いで、グリーンシートを積層し、焼成して製造する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】バインダを有機溶剤に溶解してビヒクルとし、該ビヒクルをフィルタにより濾過し、濾過したビヒクルと銅粉を混合することを特徴とする銅ペーストの製造方法。

【請求項2】請求項1記載の銅ペーストの製造方法により製造した銅ペーストを用い、グリーンシートに所望のパターンを印刷し、該パターンの印刷されたグリーンシートを積層し、焼成することを特徴とするセラミック多層配線基板の製造方法。

【請求項3】請求項1記載の銅ペーストの製造方法により製造した銅ペーストが焼成されてなる銅パターンを有することを特徴とするセラミック多層配線基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子部品等を搭載するためのセラミック多層配線基板、それを製造するために用いる銅ペーストの製造方法及びセラミック多層配線基板の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のセラミック多層配線基板を製造するための銅ペーストは、米国特許第4,234,367号、特開平4-367575、特公平5-63110等に示されているように、バインダと有機溶剤とからなるビヒクルを銅粉末等の粉末材料に配合し、ボールミル又はロールミルにより混練を行ない、粘度を調整して製造していた。さらに、この銅ペーストを用いて、セラミックグリーンシートに配線パターンを印刷する。配線パターンが印刷されたグリーンシートを、例えば30層積層し、焼成してセラミック多層配線基板としていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、次のような問題があった。バインダを有機溶剤に溶解してビヒクルを作製するとき、ビヒクル中に未溶解物が存在し、これが銅ペースト中に混入し、さらにセラミック多層配線基板製造工程中の配線パターン印刷工程で、未溶解物がスクリーンメッシュを通過できずにパターン欠損等のパターンの欠陥となつた。また、スクリーンメッシュを通過した未溶解物があると、グリーンシートの焼結のときに、未溶解の有機物が消失するため、その部分の配線が断線し、或は半断線して配線抵抗を増加させる等の欠陥となつた。

【0004】本発明の第1の目的は、銅ペーストを用いてセラミック多層配線基板を製造するとき、配線パターンの欠陥数を減少させることのできる銅ペーストの製造方法を提供することにある。本発明の第2の目的は、配線パターンの欠陥数を減少させることのできるセラミック多層配線基板の製造方法を提供することにある。本発明の第3の目的は、配線パターンの欠陥数が減少したセラミック多層配線基板を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するため、本発明の銅ペーストの製造方法は、バインダを有機溶剤に溶解してビヒクルとし、このビヒクルをフィルタにより濾過し、濾過したビヒクルと銅粉を混合するようにしたものである。

【0006】また、上記第2の目的を達成するため、本発明のセラミック多層配線基板の製造方法は、上記の銅ペーストの製造方法により製造した銅ペーストを用い、グリーンシートに所望のパターンを印刷し、このパターンの印刷されたグリーンシートを積層し、焼成するようにしたものである。

【0007】さらにまた、上記第3の目的を達成するため、本発明のセラミック多層配線基板は、上記の銅ペーストの製造方法により製造した銅ペーストを焼成してなる銅パターンを有するようにしたものである。

【0008】上記の濾過は、孔径5～50μmのフィルタを用いて濾過することが好ましく、孔径5～30μmのフィルタを用いて濾過することがより好ましく、孔径5～20μmのフィルタを用いて濾過することが最も好ましい。孔径50μm以下のフィルタを用いれば、銅ペースト中の未溶解の大きな有機物等が除去され、孔径30μm以下のフィルタを用いれば、未溶解の有機物等のより小さいものも除去され、孔径20μm以下のフィルタを用いれば、未溶解の有機物等のさらに小さいものも除去されるためである。また、孔径5μm未満のフィルタを用いて濾過すると、濾過に長時間かかり適切でない。

【0009】また、上記積層したグリーンシートの焼成は、次ぎのような方法で行なうことが好ましい。まず、800～900℃の範囲の温度で、5～20h、弱酸化性雰囲気、例えば、水蒸気と窒素とからなる雰囲気で脱バインダを行なう。次ぎに、950～1100℃の範囲の温度で、2～10h程度、非酸化性雰囲気、例えば、窒素雰囲気で焼成する。

## 【0010】

【作用】ビヒクルの濾過処理により、ビヒクル中に存在する、例えば、長径が200μmもある異物又はバインダ未溶解物は銅ペーストから除去される。この銅ペーストを用いて配線パターン等をグリーンシートに印刷すると、スクリーンメッシュを通過できない未溶解物等が少ないので、パターン欠損等の欠陥の発生を減少させることができる。さらに、欠損にならずに異物又は未溶解物を含んだまま導体部が形成されても、その大きさが小さいために、グリーンシートの焼成時にこれらが消失したとき、断線又は半断線による配線の導通不良等の欠陥となる場合が少なくなる。

## 【0011】

【実施例】以下、実施例を用いて本発明をさらに詳細に説明する。図1は銅ペーストの製造プロセスを示すプロ

ック図である。図に示すように、まず、エチルセルロースと有機溶剤のn-ブチルカルビトールアセテートを重量比1:9で配合し、100°Cの温度で約3時間攪拌し、エチルセルロースを溶解してビヒクルを作製する。このビヒクルを孔径5、10、20、30又は50μmのフィルタ用い、3気圧の加圧下で濾過を行ない、所定の大きさ以上の異物又はバインダ未溶解物を除去したビヒクルとする。

【0012】図3は、用いた濾過装置の断面図である。濾液排出部34と試料投入部33の間に、Oリング32を介してフィルタ35を配置する。エアー供給部31と試料投入部33の間にもOリング32を配置する。試料投入部33にビヒクルを入れ、エアー導入孔37より窒素ガスにより加圧し、濾液をビーカー36に採取する。

【0013】上記のビヒクル中の未溶解物の長径の長さを表1に示した。比較例として未濾過のビヒクルと孔径70μmのフィルタで濾過したビヒクルについても表1に示した。それぞれ、複数の試料について顕微鏡観察により測定した値である。

【0014】

【表1】

表1

No.	フィルタ孔径 (μm)	未溶解物の長径 (μm)
1	5	20~40
2	10	20~40
3	20	40~60
4	30	40~140
5	50	50~160
比較例1	(未濾過)	100~200
比較例2	70	70~180

【0015】未濾過のビヒクルには最大200μm程度の大きさのバインダの未溶解物があるのに対して、孔径5~20μmのフィルタで濾過することによって、未溶解物の最大径を60μm以下とすることができる。孔径30、50μmのフィルタで濾過したときも、未溶解物の最大径を未濾過のビヒクルよりも小さくすることができます。なお、孔径5μmのフィルタで濾過するとき、孔径10μmのフィルタのときより3倍以上の時間がかかる。孔径5μm未満のフィルタで濾過すると、さらに時間がかかり、バインダ未溶解物の除去の効果はあるが、工業的に用いるには適していない。

【0016】上記ビヒクル10重量%に対して、90重量%の平均粒径5μmの銅粉末を配合し、さらに有機チタン系界面活性剤を、上記混合物に対し0.5重量%程度加えて、三本ロールミルで混練し、粘度調節して銅ペーストを製造した。この三本ロールミルによる混練時には、銅粉末粒子を潰さないようにロール間のギャップを銅粉末の平均粒子径よりも小さくすることはできない。

4  
本実施例ではロール間のギャップを70μmとした。一般的には平均粒径1~5μmの銅粉末を用い、ロール間のギャップを30~70μm程度として行なうことが好ましい。

【0017】次に、得られた銅ペーストを用いて、厚さ200μmのガラスセラミックグリーンシート上に、300メッシュスクリーン、パターン幅70μm、スキーイジ硬度90の条件下に一般的な方法で配線パターンを印刷した。以下、図2に示すような工程によりセラミック多層配線基板を製造した。銅パターン2の印刷されたグリーンシート1を自然乾燥後、10MPaで130°C、1hの条件、拘束下で圧着し、30層の積層体3とする。得られた積層体3は、水蒸気+窒素の雰囲気中で、850°Cの温度で10h保持後、さらに窒素雰囲気中にて最高温度1000°Cで5h加熱し、室温まで冷却してセラミック多層配線基板とした。

【0018】製造したセラミック多層配線基板の配線パターンの欠陥数、配線の導通不良の数を検討したところ、孔径5~20μmのフィルタで濾過した銅ペーストを用いたときは、未濾過のものの約半数であり、孔径30~50μmのフィルタで濾過した銅ペーストを用いたときは、およそ3/4であった。

【0019】なお、ビヒクルに銅粉末を配合した後に濾過をする方法もあるが、この方法では孔径5~20μmのフィルタでは、目詰りを起こしてほとんど濾過することができない。孔径30μmのフィルタでも濾過に長時間かかり、或は少量濾過したあとに目詰りを起こし、実際に用いるのには適切でない。

【0020】上記の実施例は、種々の改変が可能である。例えば、ビヒクルは、有機高分子化合物5~15重量%、溶剤95~85重量%程度の比率で配合されることが多い。また、銅ペーストは、ビヒクル5~20重量%に対して、銅粉末95~80重量%程度の比率で配合されることが多い。さらに、銅粉末と共に、銅以外の金属粉末、例えば、タンゲステン、モリブデン、アルミニウム等を種々の目的で添加することが行なわれており、本発明でもこのような銅以外の金属粉末を混合して用いてよい。また、銅粉末の混合に、ロールミルでなく、ボールミルを用いてもよく、両者を併用してもよい。

【0021】グリーンシートの加熱も、最初の脱バインダの際は、800~900°Cの範囲の温度で、5~20h、次ぎの焼成の際は、950~1100°Cの範囲の温度で、2~10h程度行なってよい。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、製造したセラミック多層配線基板の配線パターンの欠陥数、配線の導通不良の数をおよそ3/4から1/2程度にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の銅ペーストの製造プロセスの一例を示すブロック図である。

【図2】本発明のセラミック多層配線基板の製造工程の一例を示す説明図。

【図3】本発明の銅ペーストの製造に用いた濾過装置の一例の断面図。

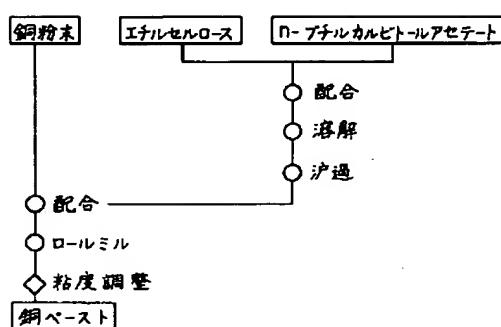
【符号の説明】

- 1…グリーンシート
- 2…銅パターン
- 3…積層体

- 31…エアー供給部
- 32…Oリング
- 33…試料投入部
- 34…滤液排出部
- 35…フィルタ
- 36…ビーカー
- 37…エアード引孔

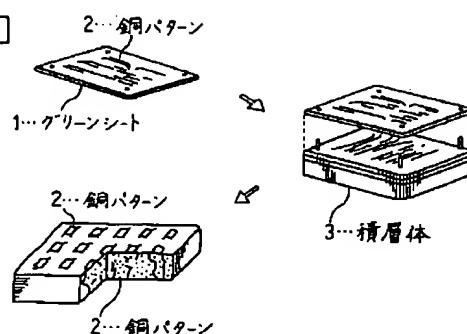
【図1】

図1



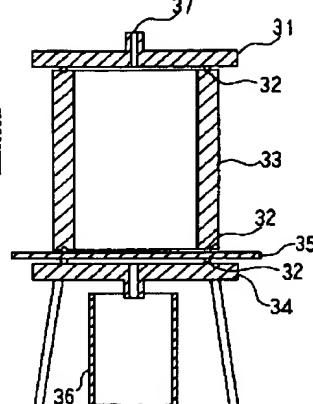
【図2】

図2



【図3】

図3



- 31…エアー供給部
- 32…Oリング
- 33…試料投入部
- 34…滤液排出部
- 35…フィルタ
- 36…ビーカー
- 37…エアード引孔

フロントページの続き

(72) 発明者 森 泰宏

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所汎用コンピュータ事業部内

(72) 発明者 野口 高広

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立コンピュータエレクトロニクス内

(72) 発明者 庄子 房次

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 木下 円

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内